

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. September 2005 (15.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/085374 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **C09D 183/16**,
C08K 5/00, 3/00, C04B 41/49

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/001827

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Februar 2005 (22.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 011 212.6 4. März 2004 (04.03.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **CLARIANT INTERNATIONAL LTD** [CH/CH];
Rothausstrasse 61, CH-4132 Muttenz (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BRAND, Stefan**
[DE/DE]; Bahnhofstrasse 28, 69493 Hirschberg-Leuter-
shausen (DE). **DIERDORF, Andreas** [DE/DE]; Usinger
Str. 16F, 65719 Hofheim/Ts. (DE). **LIEBE, Hubert**
[DE/DE]; Odenwaldblick 52, 65207 Wiesbaden (DE).
WACKER, Andreas [DE/DE]; Karl-Ludwig-Strasse 14,
68165 Mannheim (DE).

(74) Anwalt: **MIKULECKY, Klaus**; Clariant GmbH, Patente,
Marken, Lizenzen, Am Unisys-Park 1, 65843 Sulzbach
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL,
PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

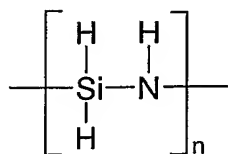
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: PERHYDROPOLYSILAZANE- CONTAINING COATINGS FOR METAL AND POLYMER SURFACES

(54) Bezeichnung: PERHYDROPOLYSILAZANE ENTHALTENDE BESCHICHTUNGEN FÜR METALL- UND POLYMER-
BERFLÄCHEN



(1)

(57) Abstract: The invention relates to a surface coating comprises at least one type of perhydropolyzane of formula (1), wherein n is an integer number of a value such that the perhydropolyzane number average molecular weight ranges from 150 to 150,000 g/mol, a solvent and a catalyst and, possibly one or several Co binding agents. The hardened coating has a thickness at least of 1 micrometer, preferably ranging from 2 to 20 micrometers. The inventive coating containing at least one type of perhydropolyzane is suitable for protecting rims, in particular aluminium rims.

(57) Zusammenfassung: Beschichtung für Oberflächen, enthaltend mindestens ein Perhydropolysilazan der Formel (I) wobei es sich bei n um eine ganze Zahl handelt und n so bemessen ist, dass das Perhydropolysilazan ein zahlenmittleres Molekulargewicht von 150 bis 150.000 g/mol aufweist, ein Lösemittel und einen Katalysator und gegebenenfalls ein oder mehrere Co-Bindemittel. Die gehärtete Beschichtung weist eine Dicke von mindestens 1 Mikrometer, bevorzugt 2 bis 20 Mikrometer auf. Sie ist insbesondere geeignet als Schutzbeschichtung für Felgen, insbesondere für Aluminiumfelgen.

WO 2005/085374 A1

Beschreibung

Perhydropolysilazane enthaltende Beschichtungen für Metall- und Polymeroberflächen

5

Die vorliegende Erfindung betrifft die Beschichtung auf Perhydropolysilazanbasis zur Herstellung einer leicht zu reinigenden Schutzbeschichtung für Metall- oder Kunststoffoberflächen. Besonders gute Eigenschaften zeigt die Beschichtung als Schutzbeschichtung für Felgen, insbesondere Aluminiumfelgen.

10

Der Einsatz von Aluminiumfelgen im Automobilbau hat in den vergangenen Jahren stark zugenommen. Zum einen bieten die leichteren Aluminiumfelgen gegenüber Stahlfelgen Gewichtsvorteile und ermöglichen damit Kraftstoffeinsparungen, der wesentliche Aspekt ist aber, dass Aluminiumfelgen vor allem aus optischen Gründen eingesetzt werden, da diese dem Fahrzeug ein hochwertiges und edles Aussehen verleihen.

15

20

Ein Nachteil der Aluminiumfelgen ist vor allem deren Anfälligkeit gegenüber Korrosion und ihre Neigung zur Verschmutzung. Außerdem fallen Kratzer auf der glänzenden Oberfläche einer Aluminiumfelge deutlich stärker auf als auf einer Stahlfelge. Aluminiumfelgen werden daher am Ende des Fertigungsprozesses mit einer Beschichtung versehen, die in der Regel aus einer Vorbehandlung des Aluminiums (Chromatierung oder chromatfrei), einer Grundierung, aus einem pigmentierten Basislack und zuletzt einer Klarlackschicht besteht. Diese aufwendige Beschichtung ist notwendig, um einen ausreichenden Korrosionsschutz zu gewährleisten. Trotz der Lackierung bereitet die Korrosion Probleme, z.B. durch die Verwendung von Streusalz im Winter. Schließlich frisst sich Bremsstaub, der sich auf der Aluminiumfelge niederschlägt mit der Zeit ebenfalls in die Lackierung hinein und lässt sich nicht mehr entfernen. Darüber hinaus kommt es bei der Benutzung von Schneeketten leicht zum Verkratzen der Aluminiumfelgen. Eine weitere Ursache für Kratzer ist die Reinigung der Aluminiumfelgen mit abrasiven Mitteln, wie Bürsten oder Spülschwämmen. Zunehmend größere Verbreitung finden auch sogenannte polierte oder

25

30

glanzgedrehte Aluminiumfelgen, deren Oberfläche aus einer optisch ansprechenden, glänzenden Oberfläche aus reinem Aluminium besteht, die lediglich von einer dünnen Klarlackschicht geschützt ist, um den natürlichen Glanz des Aluminiums zu erhalten. Bei dieser Art von Felgen ist der Korrosionsschutz durch die dünne Klarlackschicht, die außerdem für das menschliche Auge
5 möglichst nicht erkennbar sein soll, nur sehr schwer zu bewerkstelligen.

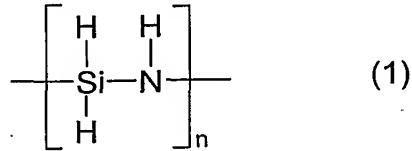
WO 02/088269A1 beschreibt die Verwendung einer Perhydropolysilazanlösung zur Herstellung hydrophiler, schmutzabweisender Oberflächen. Dort ist unter anderem
10 auch die Verwendung im Automobilbereich (auf der Karosserie und den Felgen) beschrieben, wobei Perhydropolysilazanlösungen mit einem Gewichtsanteil von 0,3 bis 2 % empfohlen werden. In Beispiel 1 wird dabei eine stark verdünnte Lösung mit einem Gewichtsanteil von lediglich 0,5 % Perhydropolysilazan verwendet, mit der eine sehr dünne Beschichtung von ca. 0,2 Mikrometer
15 Schichtdicke auf Stahl erhalten wird.

Eine solch dünne Beschichtung ist zum einen nicht geeignet, das Verkratzen der Lackoberfläche zu verhindern und außerdem nicht in der Lage, einen ausreichenden Korrosionsschutz zu gewährleisten, sowie das Einfressen von
20 Bremsstaub zu unterbinden. Darüber hinaus reicht die dünne Schicht nicht aus, um die relativ inhomogene Klarlackschicht zu nivellieren und eine wirklich glatte, glasartige Oberfläche zu erhalten, die sich leicht reinigen lässt.

Der vorliegenden Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, eine Beschichtung zu
25 entwickeln, mit der es möglich ist, Felgen mit einer harten, kratzfesten Beschichtung zu versehen, die sich leichter reinigen lässt und die Aluminiumfelge vor Korrosion und vor dem Einfressen von Bremsstaub schützt.

Überraschenderweise wurde nun gefunden, dass man mit einer
30 Perhydropolysilazanlösung ausreichend dicke Schutzschichten erzeugen kann, die die Felge vor Korrosion, Verkratzung und Einfressen des Bremsstaubes schützen und außerdem eine leichtere Reinigung der Felge ermöglichen.

Gegenstand der Erfindung ist daher eine Beschichtung für Oberflächen, insbesondere für Metall- und Polymeroberflächen, enthaltend mindestens Perhydropolysilazan der Formel 1



5

worin es sich bei n um eine ganze Zahl handelt und n so bemessen ist, dass das Polysilazan ein zahlenmittleres Molekulargewicht von 150 bis 150.000 g/mol aufweist, sowie ein Lösemittel und einen Katalysator und gegebenenfalls ein oder mehrere Co-Bindemittel. Die erfindungsgemäße Beschichtung eignet sich insbesondere zur Herstellung einer leicht zu reinigenden Schutzbeschichtung auf Felgen, insbesondere Aluminiumfelgen.

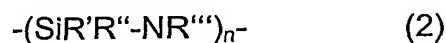
10

Weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung der obengenannten Beschichtung enthaltend mindestens ein Perhydropolysilazans der Formel 1 in einer Formulierung, die neben dem Perhydropolysilazan, dem Lösemittel und dem Katalysator als zusätzlichen Bestandteil ein Co-Bindemittel enthält, wodurch die Flexibilität des Perhydropolysilazans weiter erhöht wird, ohne dass die Eigenschaften wie die hohe Kratzfestigkeit, Korrosionsschutzwirkung und die kratzbeständige Oberfläche verloren gehen, zur Herstellung einer leicht zu reinigenden Schutzbeschichtung auf Felgen, insbesondere Aluminiumfelgen. Die gehärtete Beschichtung weist vorzugsweise eine Dicke von mindestens 1 Mikrometer, bevorzugt 2 bis 20 Mikrometer, besonders bevorzugt 3 bis 10 Mikrometer auf und gewährleistet einen ausreichenden Schutz vor Korrosion, Verkratzung und dem Einfressen von Bremsstaub auf der Felge und wodurch die Felgen außerdem noch leichter zu reinigen sind.

20

25

Bei dem Co-Bindemittel kann es sich entweder um ein Organopolysilazan der Formel 2 handeln,



30

wobei R', R'', R''' gleich oder unterschiedlich sein können und es sich entweder um Wasserstoff oder organische Reste handelt, mit der Maßgabe, dass R', R'' und R''' nicht gleichzeitig Wasserstoff sein dürfen und worin n so bemessen ist, dass das Organopolysilazan ein zahlenmittleres Molekulargewicht von 150 bis
5 150.000 g/mol aufweist

oder um ein anderes Bindemittel unterschiedlichsten Typs, wie es üblicherweise zur Herstellung von Lacken verwendet wird, wie beispielsweise Cellulosederivate, wie z.B. Celluloseacetobutyrat, Polyester oder modifizierte Polyester, Phenol- oder
10 Melaminharze, Acrylate, Epoxide oder Polyisocyanate.

Als Lösemittel für die Perhydropolysilazanformulierung eignen sich besonders organische Lösemittel, die kein Wasser sowie keine reaktiven Gruppen (wie Hydroxyl- oder Amingruppen) enthalten. Dabei handelt es sich beispielsweise um
15 aliphatische oder aromatische Kohlenwasserstoffe, Halogenkohlenwasserstoffe, Ester wie Ethylacetat oder Butylacetat, Ketone wie Aceton oder Methyl ethylketon, Ether wie Tetrahydrofuran oder Dibutylether, sowie Mono- und
Polyalkylenglykoldialkylether (Glymes) oder Mischungen aus diesen Lösemitteln. Weiterer Bestandteil der Perhydropolysilazanformulierung können Additive, die z.B.
20 Viskosität der Formulierung, Untergrundbenetzung, Filmbildung oder das Abluftverhalten beeinflussen oder organische sowie anorganische UV-Absorber sein.

Die erfindungsgemäße Beschichtung enthält 1 bis 40 Gew.-% mindestens eines
25 Perhydropolysilazans der Formel (I), insbesondere 5 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 10 bis 20 Gew.-%, und 0,001 bis 5 Gew.-%, vorzugsweise 0,01 bis 2 Gew.-% eines Katalysators.

Geeignete Katalysatoren sind N-heterozyklische Verbindungen, wie 1-
30 Methylpiperazin, 1-Methylpiperidin, 4,4'-Trimethyldipiperidin, 4,4'-Trimethylen-(1-methylpiperidin), Diazobizyklo-(2,2,2)oktan, cis-2,6-Dimethylpiperazin.

Weitere geeignete Katalysatoren sind Mono-, Di- und Trialkylamine wie Methylamin, Dimethylamin, Trimethylamin, Phenylamin, Diphenylamin und Triphenylamin, DBU (1,8-Diazabizyklo(5,4,0)-7-undecen), DBN (1,5-Diazabizyklo(4,5,0)-5-nonen), 1,5,9-Triazazyklododekan und
5 1,4,7-Triazazyklononan.

Weitere geeignete Katalysatoren sind organische und anorganische Säuren wie Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Valeriansäure, Maleinsäure, Stearinsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Chlorsäure und
10 hypochlorige Säure.

Weitere geeignete Katalysatoren sind Metallcarboxylate der allgemeinen Formel $(RCOO)_nM$ von gesättigten und ungesättigten, aliphatischen oder alizyklischen C_1 - C_{22} Carbonsäuren und Metallionen wie Ni, Ti, Pt, Rh, Co, Fe, Ru, Os, Pd, Ir, und Al; n ist die Ladung des Metallions.
15

Weitere geeignete Katalysatoren sind Acetylacetonat-Komplexe von Metallionen wie Ni, Pt, Pd, Al und Rh.

20 Weitere geeignete Katalysatoren sind Metallpulver wie Au, Ag, Pd oder Ni mit einer Partikelgröße von 20 bis 500 nm.

Weitere geeignete Katalysatoren sind Peroxide wie Wasserstoffperoxid, Metallchloride und metallorganische Verbindungen wie Ferrocene und
25 Zirconocene.

Die Beschichtung mit der Polysilazanformulierung kann durch Verfahren erfolgen wie sie üblicherweise in der Lackierung angewendet werden. Dabei kann es sich beispielsweise um Sprühen, Tauchen oder Fluten handeln. Anschließend kann
30 eine thermische Nachbehandlung erfolgen, um die Aushärtung der Beschichtung zu beschleunigen. Je nach verwendeter Perhydropolysilazanformulierung und Katalysator erfolgt die Aushärtung bereits bei Raumtemperatur, kann aber durch Erhitzen beschleunigt werden.

Vor dem Aufbringen der Beschichtung kann zunächst eine Primärschicht aufgebracht werden, um beispielsweise die Haftung zu verbessern.

Weiterer Gegenstand der Erfindung ist daher ein Verfahren zur Herstellung einer
5 Schutzschicht auf einer Felge, wobei die gegebenenfalls Co-Bindemittel
enthaltende Polysilazanolösung durch geeignete Verfahren wie beispielsweise
Sprühen oder Tauchen auf die Felge gebracht und anschließend gehärtet wird.
Die gehärtete Beschichtung weist eine Dicke von mindestens 1 Mikrometer,
bevorzugt 2 bis 20 Mikrometer, besonders bevorzugt 3 bis 10 Mikrometer auf und
10 gewährleistet einen hervorragenden Schutz der Oberflächen vor Korrosion und
Verkratzung. Bei derartig beschichteten Felgen wird ein Einfressen von
Bremsstaub verhindert und die Reinigung erheblich erleichtert.
Die erfindungsgemäße Beschichtung kann auch auf bereits lackierten Oberflächen,
z.B. auf Felgen auf denen bereits Klarlack aufgebracht wurde, um die Felge
15 zusätzlich vor Verkratzen, Korrosion oder dem Einfressen von Bremsstaub zu
schützen, aufgebracht werden. Zusätzlich erhöht sich nach dem Aufbringen der
Beschichtung der Glanzgrad gegenüber dem Klarlack.
Alternativ ist es möglich, auf die Klarlackschicht zu verzichten und die
Beschichtung bereits auf den pigmentierten Basislack aufzubringen, was die
20 Einsparung eines Lackierschrittes ermöglicht.

Im Falle von nicht vorlackierten Materialien, wie beispielsweise polierten oder
sogenannten glanzgedrehten Aluminiumfelgen kann die
Perhydropolysilazanolösung auch als einzige Schutzschicht verwendet werden, die
25 den üblicherweise eingesetzten Klarlack ersetzt.

Somit ist es möglich eine Schutzschicht zu erzeugen, die eine deutlich geringere
Dicke als die herkömmlichen Lackschichten aufweist, verbunden mit einem
geringeren Verbrauch an Material und weniger Emission an Lösemitteln, die
30 zusätzlich überlegene Eigenschaften als die herkömmlichen Lacke aufweist.

Grundsätzlich erfolgt die Härtung der Beschichtung aufgrund der hohen Reaktivität
des Perhydropolysilazans bereits bei Raumtemperatur und darunter, kann aber

durch Temperaturerhöhung beschleunigt werden. Bevorzugt wird die Beschichtung bei einer Temperatur im Bereich von 10 bis 200°C, insbesondere 25 bis 160 °C, vorzugsweise 80 bis 150°C gehärtet. Die maximal mögliche Temperatur zur Härtung hängt im Wesentlichen vom Substrat ab, auf das die Beschichtung
5 aufgebracht wird. Im Falle von Metallen, wie beispielsweise Aluminium können dies höhere Temperaturen, von 180 bis 200°C oder höher sein. Wird die Beschichtung auf eine bereits vorhandene Lackschicht (entweder Basislack oder Klarlack) aufgebracht, empfiehlt es sich bei niedrigerer Temperatur zu arbeiten, so dass es nicht zur Erweichung der unteren Lackschicht kommt, bevorzugt bei 25 bis 160°C,
10 besonders bevorzugt bei 80 bis 150°C.

Des Weiteren hat die Luftfeuchtigkeit einen Einfluss auf die Aushärtung der Beschichtung. Bei höherer Luftfeuchtigkeit findet eine schnellere Aushärtung statt, was von Vorteil sein kann, umgekehrt bringt die Aushärtung in einer Atmosphäre
15 mit nur wenig Luftfeuchtigkeit, beispielsweise in einem Trockenschrank, einen langsamen und gleichmäßigen Härtungsprozess. Daher kann die Aushärtung der erfindungsgemäßen Beschichtung bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 0 bis 100 % erfolgen.

20 Dem Beschichten mit der Perhydropolysilazanformulierung kann eine weitere Nachbehandlung folgen, mit der die Oberflächenenergie der Beschichtung angepasst wird. Damit können entweder hydrophile oder hydrophobe Oberflächen erzeugt werden, die die Beschmutzungsneigung beeinflussen.

Beispiele

Bei den verwendeten Perhydropolysilazanen handelt es sich um Produkte der Fa. Clariant Japan K.K. Die mittlere Molmasse des Perhydropolysilazans beträgt ca.

- 5 2000 g/mol. Bei NP110-20 handelt es sich um eine 20 %ige Perhydropolysilazanlösung in Xylol, die 4,4'-Trimethylenbis-(1-methylpiperidin) als Katalysator enthält. Bei NL120A-20 handelt es sich um eine 20 %ige Perhydropolysilazanlösung in Dibutylether, die Palladiumpropionat als Katalysator enthält. Bei NP 140-005 handelt es sich um eine 0,5 %ige
- 10 Perhydropolysilazanlösung in Xylol und Pegasol AN 45, die 4,4'-Trimethylen-bis-(1-methylpiperidin) als Katalysator enthält.

In den folgenden Beispielen sind Teile und Prozentangaben auf das Gewicht bezogen.

- Bei den Aluminiumfelgen handelt es sich um handelsübliche Aluminiumfelgen, wie
- 15 sie über den Autozubehörhandel bezogen werden können, um Teile dieser Felgen, die durch Zersägen ganzer Felgen erhalten wurden oder um Testbleche bestehend aus geeignetem Material.

- Die Beschichtung wurde entweder durch Sprühen mit einer handelsüblichen Lackierpistole oder durch Tauchen in einer handelsüblichen Tauchapparatur
- 20 durchgeführt.

Vergleichsbeispiel 1

- Ein nicht-vorbehandeltes Aluminiumblech der Legierung AlMgSi 0,5 wird mit einer
- 25 0,5 %igen Perhydropolysilazanlösung NP 140-005 (Clariant Japan) durch Sprühen beschichtet. Zum Aushärten der Beschichtung wird 5 Tage bei Raumtemperatur und gewöhnlicher Luftfeuchtigkeit belassen, bevor Tests durchgeführt werden. Es resultiert eine Beschichtung mit einer Schichtdicke von 0,2 μm .

- 30 Beispiel 1 (Beschichtung einer Aluminiumfelge durch Sprühen)

Eine handelsübliche Aluminiumfelge, wie sie im Automobilzubehörhandel bezogen werden kann, wird mit einer Lösung bestehend aus 97 Teilen 20 %iger

Perhydropolysilazanlösung NP110-20 (Clariant Japan), 2,4 Teilen Tego Protect 5001 (Tego Chemie), 0,5 Teilen Byk 411 sowie 0,1 Teilen Byk 333 (Byk-Chemie) durch Sprühen beschichtet. Anschließend wird für ca. 10 min an der Luft abgelüftet und danach für 60 min bei 80°C getrocknet. Es resultiert eine klare, transparente und rissfreie Beschichtung auf der Oberfläche. Der Glanzgrad der beschichteten Felge hat dabei im Vergleich zur unbeschichteten Felge um 5 Glanzeinheiten zugenommen.

Beispiel 2 (Beschichtung eines lackierten Bleches mit Basislack und Klarlack durch Tauchen)

Ein lackiertes Aluminiumblech, das mit einer handelsüblichen pigmentierten Basislack und einem Klarlack versehen ist, wird in eine Tauchapparatur, die mit einer Lösung bestehend aus 97 Teilen 20 %iger Perhydropolysilazanlösung NP110-20 (Clariant Japan), 2,4 Teilen Tego Protect 5001 (Tego Chemie), 0,5 Teilen Byk 411 sowie 0,1 Teilen Byk 333 (Byk-Chemie) gefüllt ist, getaucht und mit einer Geschwindigkeit von 120 cm/min herausgezogen. Anschließend wird ca. 10 min an der Luft abgelüftet und für 60 min bei 80°C im Trockenschrank getrocknet. Es resultiert eine klare, transparente und rissfreie Beschichtung.

Beispiel 3 (Beschichtung eines polierten Aluminiumbleches durch Sprühen)

Ein poliertes Aluminiumblech wird mit einer 20 %igen Perhydropolysilazanlösung NL110A-20 (Clariant Japan) durch Sprühen beschichtet. Anschließend wird für ca. 10 min an der Luft abgelüftet und danach 60 min bei 130°C getrocknet. Es resultiert eine klare, transparente, rissfreie Beschichtung.

Beispiel 4 (Beschichtung eines polierten Aluminiumbleches durch Tauchen)

Ein poliertes Aluminiumblech wird in eine Tauchapparatur, die mit einer 20 %igen Perhydropolysilazanlösung NL110A-20 (Clariant Japan) gefüllt ist, getaucht und mit einer Geschwindigkeit von 120 cm/min herausgezogen. Anschließend wird ca. 10 min an der Luft abgelüftet und für 60 min bei 180°C im Trockenschrank

getrocknet. Es resultiert eine klare, transparente und rissfreie Beschichtung.

Beispiel 5 (Beschichtung eines polierten Aluminiumbleches durch Sprühen)

- 5 Ein poliertes Aluminiumblech wird mit einer Lösung bestehend aus 100 Teilen 20 %iger Perhydropolysilazanlösung NL110A-20 (Clariant Japan) und 3,5 Teilen Polymethylpolysilazan durch Sprühen beschichtet. Anschließend wird für ca. 10 min an der Luft abgelüftet und danach 60 min bei 130°C getrocknet. Es resultiert eine klare, transparente, rissfreie Beschichtung.

10

Beispiel 6 (Korrosionstest)

- Ein nicht-vorbehandeltes Aluminiumblech der Legierung AlMgSi 0,5 wird mit einer 20 %igen Perhydropolysilazanlösung NP110-20 (Clariant Japan) durch Sprühen
15 beschichtet. Anschließend wird für ca. 10 min an der Luft abgelüftet und 60 min bei 130°C getrocknet. Es resultiert eine klare, transparente, rissfreie Beschichtung mit einer Schichtstärke von 2.6 µm. Mehrere auf diese Weise erhaltene Bleche werden einem Salzsprühnebeltest nach ISO 7253 sowie einem Kondenswassertest nach ISO 6270 unterzogen. Dabei zeigen sich nach 1000 h weder im Salzsprühnebeltest
20 noch im Kondenswassertest Spuren von Korrosion, während ein nicht-beschichtetes Vergleichsblech stark korrodiert ist. Das beschichtete Blech aus Vergleichsbeispiel 1 weist deutliche Korrosionsspuren aus.

Beispiel 7 (Schmutzabweisende Wirkung)

25

- Eine beschichtete Aluminiumfelge aus Beispiel 1 wird an einem handelsüblichen PKW auf die Vorderachse montiert. Auf der anderen Seite befindet sich eine Felge gleichen Typs, die nicht mit der zusätzlichen erfindungsgemäßen Beschichtung versehen ist. Anschließend wird der PKW mehrere tausend Kilometer unter
30 Alltagsbedingungen gefahren. Während dieser Zeit wird die Verschmutzungsneigung der Felgen regelmäßig geprüft. Dabei zeigt sich, dass die beschichtete Felge wesentlich sauberer ist, als die unbeschichtete Vergleichsfelge. Beim Versuch, die Felgen zu reinigen, kann auf der beschichteten Felge der

- Schmutz mit einem Papiertuch oder mit einem Wasserstrahl einfach entfernt werden, während dies auf der unbeschichteten Felge nicht gelingt. Ein Einfressen von Bremsstaub wird auf der beschichteten Felge nicht beobachtet, während auf der unbeschichteten Felge mit der Zeit schwarze Flecken beobachtet werden, die
- 5 auch durch Reinigung nur sehr schwer oder gar nicht mehr entfernt werden können.

Beispiel 8 (Bestimmung der Kratzfestigkeit)

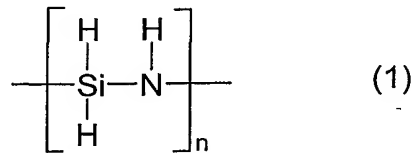
- 10 Die Bestimmung der Kratzfestigkeit erfolgt durch mehrfache Belastung (fünf Doppelhübe) mit einer Stahlwolle vom Typ 00 und einer Kraft von 3 N. Dabei erfolgt die Bewertung der Verkratzung visuell nach folgender Skala: sehr gut (keine Kratzer), gut (wenige Kratzer), befriedigend (deutliche Kratzer), ausreichend (stark verkratzt) und mangelhaft (sehr stark verkratzt).

15

Beispiel	Kratzfestigkeit
Vergleichsbeispiel 1	befriedigend
1	sehr gut
2	gut
3	sehr gut
4	sehr gut
5	sehr gut
Vergleich (unbeschichtete Felge)	ausreichend

Patentansprüche

1. Beschichtung für Oberflächen, enthaltend mindestens ein Perhydropolysilazan der Formel 1



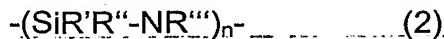
5

wobei es sich bei n um eine ganze Zahl handelt und n so bemessen ist, dass das Perhydropolysilazan ein zahlenmittleres Molekulargewicht von 150 bis 150.000 g/mol aufweist, ein Lösemittel und einen Katalysator und gegebenenfalls ein oder mehrere Co-Bindemittel.

10

2. Beschichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Co-Bindemittel ein Organopolysilazan der Formel 2 ist,

15



wobei R', R'', R''' gleich oder unterschiedlich sein können und es sich entweder um Wasserstoff oder gegebenenfalls substituierte organische Reste handelt, mit der Maßgabe, dass R', R'' und R''' nicht gleichzeitig Wasserstoff sein dürfen und wobei n so bemessen ist, dass das Organopolysilazan ein zahlenmittleres Molekulargewicht von 150 bis 150.000 g/mol aufweist, mit der Maßgabe, dass der Massenanteil des Organopolysilazans bezogen auf das Perhydropolysilazan mindestens 1 % und höchstens 100 %, bevorzugt 10 bis 70 %, besonders bevorzugt 15 bis 50 % beträgt.

20

25

3. Beschichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass diese ein Co-Bindemittel enthält, wie sie üblicherweise zur Herstellung von Lacken verwendet werden, mit der Maßgabe, dass der Massenanteil des Co-Bindemittels bezogen auf das Perhydropolysilazan mindestens 1 % und höchstens 100 %, bevorzugt 10 bis 70 %, besonders bevorzugt 20 bis 50 % beträgt.

30

4. Beschichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Co-Bindemittel ein Cellulosederivate, ein Polyester oder modifizierter Polyester, ein Phenol- oder Melaminharz, ein Acrylat, Epoxid oder Polyisocyanat ist.
- 5 5. Beschichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese 1 bis 40 Gew.-% eines Perhydropolysilazans der Formel (I), bevorzugt 5 bis 30 Gew.-%, besonders bevorzugt 10 bis 20 Gew.-% enthält.
- 10 6. Beschichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese 0,001 bis 5 Gew.-% eines Katalysators enthält.
- 15 7. Beschichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Katalysator eine N-heterocyclische Verbindung, ein Mono-, Di- oder Trialkylamin, eine organische oder anorganische Säure, ein Peroxid, ein Metallcarboxylat, ein Acetylacetonatkomplex oder ein Metallpulver oder eine metallorganische Verbindung ist.
- 20 8. Verwendung einer Beschichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7 als Schutzbeschichtung für Oberflächen.
9. Verwendung gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass es sich um Metall- oder Polymeroberflächen handelt.
- 25 10. Verwendung gemäß Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die gehärtete Beschichtung eine Dicke von mindestens 1 Mikrometer, bevorzugt 2 bis 20 Mikrometer, besonders bevorzugt 3 bis 10 Mikrometer aufweist.
- 30 11. Verwendung gemäß mindestens einer der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass es sich um eine Schutzbeschichtung auf Felgen, insbesondere Aluminiumfelgen, handelt.

12. Verfahren zur Herstellung einer Schutzbeschichtung auf gegebenenfalls bereits lackierten Metall- oder Kunststoffoberflächen, dadurch gekennzeichnet, dass eine Beschichtung gemäß mindestens einer der Ansprüche 1 bis 7 auf die Oberfläche aufgebracht und anschließend bei einer Temperatur von 10 bis 200°C, 5 bevorzugt bei 25 bis 160°C, besonders bevorzugt bei 80 bis 150°C gehärtet wird.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/001827

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C09D183/16 C08K5/00 C08K3/00 C04B41/49

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C09D C08K C04B H01L C08L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/164113 A1 (SUZUKI TADASHI) 4 September 2003 (2003-09-04) cited in the application paragraphs '0007!', '0018!', '0024!', '0025!', '0027!', '0036!; examples 1,2 -----	1-12
X	EP 0 899 091 A (ASAHI GLASS COMPANY LTD) 3 March 1999 (1999-03-03) examples 6,41 -----	1-12
A	EP 0 825 231 A (TOKYO OHKA KOGYO CO., LTD) 25 February 1998 (1998-02-25) examples 9-12 -----	2-12
X	EP 0 781 815 A (TONEN CORPORATION) 2 July 1997 (1997-07-02) page 30, line 15; examples 1,3-13,16-59 -----	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 April 2005

Date of mailing of the international search report

12/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kolitz, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/001827

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003164113	A1	04-09-2003	BR 0205105 A CA 2415288 A1 CN 1462301 A EP 1398359 A1 WO 02088269 A1	17-06-2003 07-11-2002 17-12-2003 17-03-2004 07-11-2002
EP 0899091	A	03-03-1999	JP 11268201 A DE 69819257 D1 DE 69819257 T2 EP 0899091 A2 JP 11240103 A JP 11240104 A JP 11309805 A US 6383641 B1	05-10-1999 04-12-2003 05-08-2004 03-03-1999 07-09-1999 07-09-1999 09-11-1999 07-05-2002
EP 0825231	A	25-02-1998	DE 69703770 D1 DE 69703770 T2 EP 0825231 A2 JP 10140087 A US 5885654 A	01-02-2001 12-07-2001 25-02-1998 26-05-1998 23-03-1999
EP 0781815	A	02-07-1997	JP 9031333 A JP 9157544 A JP 9183663 A EP 0781815 A1 US 5922411 A WO 9703131 A1 TW 589356 B	04-02-1997 17-06-1997 15-07-1997 02-07-1997 13-07-1999 30-01-1997 01-06-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/001827

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C09D183/16 C08K5/00 C08K3/00 C04B41/49

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C09D C08K C04B H01L C08L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2003/164113 A1 (SUZUKI TADASHI) 4. September 2003 (2003-09-04) in der Anmeldung erwähnt Absätze '0007!', '0018!', '0024!', '0025!', '0027!', '0036!; Beispiele 1,2 -----	1-12
X	EP 0 899 091 A (ASAHI GLASS COMPANY LTD) 3. März 1999 (1999-03-03) Beispiele 6,41 -----	1-12
A	EP 0 825 231 A (TOKYO OHKA KOGYO CO., LTD) 25. Februar 1998 (1998-02-25) Beispiele 9-12 -----	2-12
X	EP 0 781 815 A (TONEN CORPORATION) 2. Juli 1997 (1997-07-02) Seite 30, Zeile 15; Beispiele 1,3-13,16-59 -----	1-12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. April 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/05/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kolitz, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/001827

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003164113 A1	04-09-2003	BR 0205105 A CA 2415288 A1 CN 1462301 A EP 1398359 A1 WO 02088269 A1	17-06-2003 07-11-2002 17-12-2003 17-03-2004 07-11-2002
EP 0899091 A	03-03-1999	JP 11268201 A DE 69819257 D1 DE 69819257 T2 EP 0899091 A2 JP 11240103 A JP 11240104 A JP 11309805 A US 6383641 B1	05-10-1999 04-12-2003 05-08-2004 03-03-1999 07-09-1999 07-09-1999 09-11-1999 07-05-2002
EP 0825231 A	25-02-1998	DE 69703770 D1 DE 69703770 T2 EP 0825231 A2 JP 10140087 A US 5885654 A	01-02-2001 12-07-2001 25-02-1998 26-05-1998 23-03-1999
EP 0781815 A	02-07-1997	JP 9031333 A JP 9157544 A JP 9183663 A EP 0781815 A1 US 5922411 A WO 9703131 A1 TW 589356 B	04-02-1997 17-06-1997 15-07-1997 02-07-1997 13-07-1999 30-01-1997 01-06-2004